

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

EFEITOS DO FEIJÃO BRANCO (*Phaseolus vulgaris* L.) NA PERDA DE PESO

Caryna Eurich Mazur¹

RESUMO

Introdução: O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um alimento amplamente utilizado na culinária nacional e internacional. **Objetivo:** Verificar as propriedades do feijão no emagrecimento. **Método:** Revisão integrativa de literatura. **Resultados:** Recentemente, estudos têm apontado para a propriedade de aumento de saciedade e, com isso, diminuição do peso corporal, em animais e humanos que consumiam a farinha do feijão branco, devido ao seu alto poder de fibras, proteínas e a capacidade de inibição da alfa-amilase. **Conclusão:** Há necessidade de maiores estudos para a melhor compreensão das propriedades antiobesidade do feijão branco.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L. Obesidade. Nutrição. Saúde humana.

ABSTRACT

Effects of white bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in weight loss

Introduction: The usual bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is a food widely used in Brazilian cuisine. **Aim:** To investigate the properties of the beans in weight loss. **Method:** an integrative literature review. **Results:** Recent studies have pointed to the property to increase satiety and thereby decrease in body weight in animals and humans who consumed white bean flour, due to its high fiber, protein and the ability to inhibit alpha-amylase. **Conclusion:** There is need for further studies to better understand the obesity counter effects properties of white beans.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L. Obesity. Nutrition. Human health.

1- Universidade Federal do Paraná - UFPR, Paraná, Brasil.

E-mail:
carynanutricionista@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os fatores de risco modificáveis são características comuns entre as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT).

Estimativas da Organização Mundial da Saúde indicam que um conjunto pequeno de fatores de risco é responsável pela maioria das mortes por doenças crônicas.

Entre esses fatores, destacam-se o tabagismo, a obesidade, as dislipidemias, a ingestão insuficiente de frutas e hortaliças e a inatividade física. Na população brasileira, esses fatores de risco são mais frequentes nos homens do que nas mulheres (Brasil, 2011).

Dentre as doenças crônicas e suas causas, está a obesidade, rica em complexidade, com etiologia multifatorial incluindo variáveis biológicas, psicológicas, sociais e econômicas, e, que abrange também aspectos ambientais, vulnerabilidade, pobreza, qualidade de vida além de fatores genéticos. Ela pode ser elucidada por alterações culturais, emocionais, regulatórias e metabólicas (Landstrom, Hursti e Magnusson, 2009).

As taxas de prevalência de obesidade têm aumentado rapidamente no mundo, e os problemas associados ao ganho de peso estão assumindo uma importância cada vez maior em saúde pública (WHO, 2011).

Nesse sentido, recursos terapêuticos têm sido empregados para o tratamento da obesidade destacando-se, os fitoterápicos e plantas medicinais, consagrados pelo conhecimento popular e empregados em grande escala pela população como solução terapêutica devido ao fácil acesso, baixo custo, não existindo necessidade de prescrição médica e confiança na falta de efeitos colaterais (Calábria e colaboradores, 2008; Cunha Lima e colaboradores, 2008).

O consumo de leguminosas associa-se à diminuição do risco de desenvolvimento de DCNT, incluindo diabetes, câncer, obesidade e doenças cardiovasculares (Schoroder, 2007; Sievenpiper e colaboradores, 2009; Campos-Veja e colaboradores, 2013).

Muitas leguminosas como o feijão possuem frações proteicas, que são fontes de inibidores naturais de hidrolases, como proteases, amilases, lipases, glicosidases e fosfatases (Ishimoto e colaboradores, 1995; Durant, 2006).

Comparado com outros feijões, o feijão branco possui melhor qualidade proteica (Cruz, 2000; Cruz e colaboradores, 2005; Hayat e colaboradores, 2014) e melhor desestabilidade (Luján e colaboradores, 2008; Toledo e colaboradores, 2013).

Com isso, o objetivo do presente estudo foi revisar estudos sobre as propriedades do feijão branco (*Phaseolus Vulgaris* L.) na perda de peso.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo trata-se de uma revisão de literatura de artigos publicados nos últimos doze anos (2002 a 2014), ademais alguns dados relevantes anteriores a esse período também foram incluídos.

Foi realizada revisão, em periódicos indexados em base de dados, nacionais e internacionais, sobre as propriedades do *Phaseolus Vulgaris* L., mais especificamente no seu poder de saciedade e consequente perda de peso. Para alcançar o objetivo do trabalho, o levantamento foi realizado na Biblioteca Virtual em Saúde, Scielo, PubMed e Cochrane, sendo incluídos trabalhos publicados entre janeiro de 2002 até janeiro de 2014. A busca dos artigos científicos ocorreu no mês de janeiro de 2014.

Usando os descritores foram encontrados 4315 artigos referente à *Phaseolus vulgaris* L. A consulta desses deu-se em inglês e português para localizar as palavras chaves utilizou-se a biblioteca virtual Descritores em Ciência da Saúde (DEsC).

Os descritores utilizados para obter informações foram *Phaseolus Vulgaris*, *white bean*, *obesity* e *weight loss*, combinados entre si.

Depois de realizada a busca efetuou-se a leitura dos títulos e resumos aplicando os seguintes critérios de inclusão: estudos realizados em animais ou em humanos, perda de peso comprovada ou reprovada, uso de *Phaseolus Vulgaris* L. Restringindo a apenas 34 artigos, esses foram lidos na íntegra, analisados e deles coletados as informações importantes para alcançar o objetivo dessa revisão.

RESULTADOS

Características do alimento

O feijão comum é uma planta herbácea, trepadora ou não, pertencente à família *Leguminosae*, sub-família *Papilionoideae*, gênero *Phaseolus*. Está classificado como *Phaseolus vulgaris* L. e é composto por mais ou menos 55 espécies (Deubock, 1991).

Suas espécies, especialmente o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), são amplamente distribuídas no mundo e, além de cultivadas nos trópicos, também se desenvolvem em zonas temperadas dos hemisférios Norte e Sul, no entanto, o seu número exato ainda é desconhecido (Silva e Costa, 2003).

Os feijões, especialmente o branco, possuem alta quantidade de proteína, considerados fonte de proteína vegetal, além de fibras solúveis e insolúveis. O feijão também é rico em ácido fólico, ferro, magnésio, zinco e antioxidantes (Sievenpiper e colaboradores, 2009; Halvorsen e colaboradores, 2002; Mitchell e colaboradores, 2009; Campos-Veja e colaboradores, 2013).

Contudo contém fitatos, que são considerados fatores anti-nutricionais, e que induzem a absorção inadequada de alguns outros micronutrientes. Apesar disso o principal nutriente do feijão é o carboidrato, o amido presente nele, pode ser classificado como amido resistente no qual é lentamente digerível (Bednar e colaboradores, 2001; Hayat e colaboradores, 2014).

Mecanismo de ação

A explicação melhor elucidada na literatura para o tratamento da obesidade com o consumo de tal alimento seria de que o feijão branco impede a quebra de carboidratos maiores pelo bloqueio da α -amilase com, consequente, redução da glicemia pós-prandial, além de prolongar o esvaziamento gástrico contribuindo, assim, para o aumento da saciedade (Celleno e colaboradores, 2007; Pereira e colaboradores, 2010; Barrett e Udani, 2011; Hayat e colaboradores, 2014).

Há, ainda, vários estudos relatando o consumo de feijão branco como uma alternativa para o tratamento de diabetes, tendo em vista que ele poderia atenuar a

glicemia pós-prandial (Pari e Venkateswaran, 2004; Helmstädter, 2010).

A possível explicação para isso seria que a proporção de amilose/amilopectina de amido, contidos no feijão, atuam na resposta glicêmica, fazendo com essa diminua até uma hora após a refeição (Alli e Baker, 1980; Behall, Scholfield e Canary, 1988).

Outro possível mecanismo seria o teor de ácido fítico do feijão, ao qual cooperaria para a inibição da digestão do amido, direta e indiretamente. O ácido fítico se liga ao amido através do fosfato reduzindo, assim, a digestibilidade do amido.

Existe, também, a possibilidade de esse componente ligar-se a cátions, como o cálcio. E a estabilidade das α -amilases é dependente de cálcio. Então, a falta de cálcio pode diminuir a eficácia dessas enzimas, diminuindo a digestão do amido (Yoon, Thompson e Jenkins, 1983; Thompson, Button e Jenkins, 1987; Hayat e colaboradores, 2014).

Estudos realizados com animais

Estudos recentes realizados com animais demonstraram que o consumo de extrato seco de *Phaseolus vulgaris* L. diminuem a vontade de ingestão de doces além de aumentar a saciedade (quadro 1).

A administração diária (22 dias consecutivos) de dose única (100 mg/ kg) de extrato de feijão branco em estudo com ratos *Wistar* demonstrou uma redução de cerca de 25% do consumo diário de alimentos, contribuindo para a diminuição do peso corporal (Tormo e colaboradores, 2004) outro estudo também observou que houve diminuição do peso corporal (Fantini e colaboradores, 2009).

Objetivando comprovar a propriedade antidiabetes do *Phaseolus vulgaris* L., Helmstädter (2010) evidenciou que comparado à metformina (hipoglicemiante padrão), o feijão branco possui efeitos muito semelhantes, tanto 60 minutos quanto 120 minutos após a refeição.

Zhu e colaboradores (2012) em modelo animal provaram que conforme aumentava a concentração de extrato de *Phaseolus vulgaris* L. havia a melhora do colesterol total ($p < 0,05$) e triglicerídeos ($p < 0,05$).

Outro estudo com obesidade induzida por dieta constatou que a alimentação hipercalórica mais a suplementação de feijão

branco reduziu o colesterol total ($p = 0,032$) e LDL-C ($p = 0,067$) (Thompson e colaboradores, 2008).

Quadro 1 - Estudos em animais buscando a eficácia do *Phaseolus vulgaris* L. no emagrecimento.

Autor-Data	Local	Intervenção	Dose diária	Controle	Duração do estudo	Número de Pacientes	Resultados encontrados	Reações adversas
Maccioni e colaboradores 2010	Cagliari, Itália	Achocolatado contendo 5% de <i>Phaseolus vulgaris</i> (extrato seco)	50/200/500 mg/Kg	Animais	4 semanas	10 machos	Diminuição da vontade por doces, com consequente aumento da saciedade ($p < 0,005$)	Nenhuma reação adversa relatada
Carai e colaboradores 2011	Monserato, Itália	Extrato seco sem restrição calórica	0,50 a 500 mg/kg	Animais	Exp. 1: 5 dias Exp. 2: 4 semanas	10 machos	Experimento 1: redução dependente da dose na ingestão diária de alimentos ($p < 0,001$) Experimento 2: Animais que consumiram 500mg mostraram a curva glicêmica mais uniforme comparados com os outros ($p < 0,005$)	Nenhuma reação adversa relatada
Loi e colaboradores 2013	Monserato, Itália	Extrato seco	0,5 a 1000 mg/Kg	Placebo	4 semanas	9 animais	Experimento 1: Redução da ingestão de alimentos ($p < 0,001$); aumento da ingestão de água (n.s.) Experimento 2: Redução no consumo de cookies (~40%; $p < 0,05$); alteração na ingestão de água (n.s.) Experimento 3: Redução no consumo de leite condensado (~35-40%; $p < 0,0001$); alteração na ingestão de água (n.s.) Experimento 4: Redução no consumo de chocolate em pó ($p < 0,05$) com maior redução daqueles que suplementavam 1000 mg de <i>P. vulgaris</i> ; aumento no consumo de água ($p < 0,05$)	Nenhuma reação adversa relatada

Legenda: *n.s. = não significativo.

Estudos realizados em humanos

Vários estudos procuraram comprovar a eficácia da ingestão de feijão branco em humanos, conforme descrito no quadro 2.

Revisão Cochrane avaliou 11 estudos randomizados controlados e determinou os efeitos da carga ou baixo índice glicêmico das dietas e descobriu-se que o feijão melhora o controle glicêmico em indivíduos com diabetes (Thomas e Elliott, 2009).

Um estudo randomizado, duplo-cego, placebo-controlado constatou que um tratamento de dois meses com uma dieta normocalórica suplementada com extrato de *Phaseolus vulgaris* L. combinado com *Cynara scolymus* aumentou a sensação de saciedade (medido pela escala analógica visual de fome de Haber/pontuação de saciedade) em

indivíduos saudáveis, com sobrepeso e obesos (Rondanelli e colaboradores, 2009).

Metanálise conduzida por Onakpoya e colaboradores (2011) concluiu que os estudos presentes na literatura, sobre a eficácia do feijão branco no tratamento da obesidade, são poucos e com curta duração.

Berkowitz (2011) procurando saber sobre a segurança quanto ao uso de feijão branco para a perda de peso, conduziu uma revisão de três grandes estudos; sua conclusão foi de que, sob reações adversas o extrato foi considerado seguro do ponto de vista toxicológico; além disso, o autor enfatiza que a regulamentação faz-se necessária para que haja indicação desse extrato para a perda de peso, uma vez que outros estudos evidenciaram isso (Udani, Hardy e Madsen, 2004; Udani e Singh, 2007; Celleno e colaboradores, 2007).

Quadro 2 - Estudos em humanos buscando a eficácia do *Phaseolus vulgaris* L. no emagrecimento.

Autor - data	Local	Intervenção	Dose diária	Controle	Duração do estudo	Número de Pacientes	Resultados encontrados	Reações adversas
Birketvedt e colaboradores 2002	Nova Iorque, EUA	Extrato	450 mg	Placebo	12 semanas	31/31	Diminuição do colesterol total: p<0,05 Diminuição do LDL-C: p<0,05 Aumento de ácido fólico: p<0,05 Aumento de vitamina B12: p<0,05	Constipação e flatulência
Udani, Hardy e Madsen 2004	Califórnia, EUA	Extrato seco com dieta normocalórica	1500 mg	Placebo	8 semanas	20/7	Perda de peso = n.s. Diminuição gordura corporal: n.s. Controle do apetite: n.s. Hemoglobina glicada: n.s. Colesterol total: n.s. Melhora dos níveis de triglicerídeos: 17,2% (com <i>Phaseolus vulgaris</i>) e 8,2% (controle) (p=0,07)	Dor abdominal, edema e dores de cabeça
Celleno e colaboradores 2007	Roma, Itália	Extrato seco com dieta de 2000/2200 Kcal/dia	800 mg	Placebo	4 semanas	30/29	Perda de peso: p<0,001 Diminuição da gordura corporal: p<0,001 Diminuição da circunferência da cintura: p<0,001 Diminuição da circunferência do quadril: p<0,001	Nenhuma reação adversa relatada
Udani e Singh 2007	Califórnia, EUA	Extrato seco com dieta de 1800 Kcal/dia	1000 mg	Placebo	4 semanas	13/12	Perda de peso: p=0,002 Diminuição da gordura corporal: n.s. Diminuição da circunferência da cintura: p=0,05 Glicemia pós-prandial: n.s. Colesterol total: ns Controle do apetite: n.s.	Nenhuma reação adversa relatada
Udani e colaboradores 2009	Califórnia, EUA	Extrato seco	1500 a 3000 mg	-	Durante 1 dia: monitoramento de 7 momentos após a refeição (a cada 15 minutos) com diferentes dosagens	15	Redução do índice glicêmico com cápsula de 3000 mg: p=0,023 Redução do índice glicêmico com outras dosagens de <i>Phaseolus Vulgaris</i> L.: n.s.	Nenhuma reação adversa relatada
Wu e colaboradores 2010	Hangzhou, China	Extrato seco sem restrição calórica	1000 mg	Placebo	8 semanas	50/51	Perda de peso: p<0,001 Diminuição da circunferência da cintura: p<0,001 Diminuição da circunferência do quadril: n.s.	Nenhuma reação adversa relatada
Spadafranca e colaboradores 2012	Milan, Itália	Extrato seco com dieta normocalórica	100 mg	Placebo	1 semana	6/6	Glicemia em jejum: p<0,005 Insulina basal: p<0,005 C-peptídeo: p<0,005 Tempo de saciedade: p=0,001 Vontade de comer: p=0,002 Dosagem de grelina: n.s.	Nenhuma reação adversa relatada

Legenda: *n.s. = não significativo.**CONCLUSÃO**

Os estudos aqui apresentados ratificaram que há evidências quanto ao poder do *Phaseolus vulgaris* L., vontade de ingestão de doces e controle de glicemia.

Entretanto, há relevante ausência de trabalhos relacionando a ingestão em longo prazo de *Phaseolus vulgaris* L. no tratamento da obesidade.

Estudos com maior rigor clínico devem ser desenvolvidos nos próximos anos,

buscando confirmar o mecanismo de ação e a eficiência do feijão branco, seja como extrato seco ou como alimento.

REFERÊNCIAS

- 1-Alli, I.; Baker, R.E. Constitution of leguminous seeds: the microscopic structure of proteins isolated from phaseolus beans. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. Vol.31. Num.1. 1980. p. 1316-1322.
- 2-Barrett, M.L.; Udani, J.K. A proprietary alpha-amylase inhibitor from white bean (*Phaseolus vulgaris*): A review of clinical studies on weight loss and glycemic control. *Nutrition Journal*. Vol.17. 2011. p.10-24.
- 3-Bednar, G.E.; Patil, A.R.; Murray, S.M.; Grieshop, C.M.; Merchen, N.R.; Fahey, G.C. Jr. Starch and fiber fractions in selected food and feed ingredients affect their small intestinal digestibility and fermentability and their large bowel fermentability in vitro in a canine model. *Journal of Nutrition*. Vol.131. Núm. 2. 2001. p.276-286.
- 4-Behall, K.M.; Scholfield, D.J.; Canary, J.C. Effect of starch structure on glucose and insulin responses in adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Vol.47. 1988. p.428-432.
- 5-Berkowitz, J. Is White Bean Extract a Safe and Effective Treatment for Weight Loss? *Philadelphia College of Osteopathic Medicine*. Vol.1. Núm.1. 2011. p.1-13.
- 6-Birketvedt, G.S.; Travis, A.; Langbakk, B.; Florholmen, J.R. Dietary Supplementation with bean extract improves lipid profile in overweight and obese subjects. *Nutrition*. Vol.18. Núm.9. 2002. p.729-33.
- 7-Brasil. Ministério da Saúde. Plano Nacional de Saúde-PNS 2012-2015. Brasília, DF. Ministério da Saúde. 2011.
- 8-Calábria, L.; Cuba, G.T.; Hwang, S.M.; Marra, J.C.F.; Mendonça, M.F.; Nascimento, R.C.; Oliveira, M.R.; Porto, J.P.M.; Santos, D.F.; Silva, B.L.; Soares, T.F.; Xavier, E.M.; Damasceno, A.A.; Milani, J.F.; Rezende, C.H.A.; Barbosa, A.A.A.; Canabrava, H.A.N. Levantamento etnobotânico e etnofarmacológico de plantas medicinais em Indianópolis, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*. Vol.10. Núm.1. 2008. p.49-63.
- 9-Campos-Veja, R.; Oomah, B.D.; Loarca-Piña, G.; Vergara-Castañeda, H.A. Common Beans and Their Non-Digestible Fraction: Cancer Inhibitory Activity-An Overview. *Foods*. Vol.2. Núm. 3. 2013. p.374-392
- 10-Carai, M.A.M.; Fantini, N.; Loi, B.; Colombo, G.; Gessa, G.L.; Riva, A.; Bombardelli, E.; Morazzoni, P. Multiple cycles of repeated treatments with a *Phaseolus vulgaris* dry extract reduce food intake and body weight in obese rats. *British Journal of Nutrition*. Vol.106. Núm.5. 2011. p.762-8.
- 11-Celleno, L.; Tolaini, M.V.; D'amore, A.; Perricone, N.V.; Preuss, H.G. A Dietary Supplement Containing Standardized *Phaseolus vulgaris* Extract Influences Body Composition of Overweight Men and Women. *International Journal of Medical Sciences*. Vol.24. Núm.4. 2007. p.45-52.
- 12-Cunha Lima, S.T.; Rodrigues, E.D.; Melo, T.; Nascimento, A.F.; Guedes, M.L.S.; Cruz, T.; Alves, C.; Meyer, R.; Toralles, M.B. Levantamento da flora medicinal usada no tratamento de doenças metabólicas em Salvador, BA- Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*. Vol.10. Núm.4. 2008. p.83-9.
- 13-Cruz, G.A.D.R. Avaliação da qualidade e digestibilidade in vivo da proteína de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Viçosa. Dissertação - (Mestrado em Agroquímica); Universidade Federal de Viçosa-UFV. 2000.
- 14-Cruz, G.A.D.R.; Oliveira, M.G.A.; Costa, N.M.B.; Pires, C.V.; Cruz, R.S.; Moreira, M.A. Comparação entre a digestibilidade protéica in vitro e in vivo de diferentes cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.) armazenados por 30 dias. *Alimentos e Nutrição*. Vol.16. Núm.3. 2005. p.265-71.
- 15-Debouck, D.G. Systematics and morphology. In: Schoonhoven, A. *Common beans: research for crop improvement*. 1991. p.55-118.

- 16-Duranti, M. Grain legume proteins and nutraceutical properties. *Fitoterapia*. Vol.77. Núm. 2. 2006. p.67-82.
- 17-Fantini, M.; Cabras, C.; Lobina, C.; Colombo, G.; Gessa, G.L.; Riva, A.; Donzelli, F.; Morazzoni, P.; Bombardelli, E.; Carai, M.A. Reducing effect of a Phaseolus vulgaris dry extract on food intake, body weight, and glycemia in rats. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol.57. Núm.19. 2009. p.9316-9323.
- 18-Halvorsen, B.L.; Holte, K.; Myhrstad, M.C.W.; Barikmo, I.; Hvattum, E.; Remberg, S.F.; Wold, A.B.; Haffner, K.; Baugerod, H.; Andersen, L.F.; Moskaug, O.; Jacobs, D.R. Jr.; Blomhoff, R. A systematic screening of total antioxidants in dietary plants. *Journal of Nutrition*. Vol.132. Núm.3. 2002. p.461-71.
- 19-Hayat, I.; Ahmad, A.; Masud, T.; Ahmed, A.; Bashir, S. Nutritional and health perspectives of beans (*Phaseolus vulgaris* L.): an overview. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Vol.54. Núm.5. 2014. p.580-92.
- 20-Helmstädter, A. Beans and Diabetes: *Phaseolus vulgaris* Preparations as Antihyperglycemic Agents. *Journal of Medicinal Food*. Vol.13. Núm.2. 2010. p.251-4.
- 21-Ishimoto, M.; Suzuki, K.; Iwanaga, M.; Kikuchi, F.; Kitamura, K. Variation of seed- α -amylase inhibitors in the common bean. *Theoretical and Applied Genetics*. Vol.90. Núm. 3-4. 1995. p.425-429.
- 22-Landstrom, E.; Hursti, U.K.K.; Magnusson, M. Functional foods compensate for an unhealthy lifestyle. Some Swedish consumers' impressions and perceived need of functional foods. *Appetite*. Vol.53. Núm. 1. 2009. p.34-43.
- 23-Loi, B.; Fantini, N.; Colombo, G.; Gessa, G.L.; Riva, A.; Bombardelli, E.; Morazzoni, P.; Carai, M.A. Reducing effect of an extract of *Phaseolus vulgaris* on food intake 2 in mice — Focus on highly palatable foods. *Fitoterapia*. Vol.85. 2013. p.14-9.
- 24-Luján, D.L.B.; Leonel, A.J.; Bassinello, P.Z.; Costa, N.M.B. Variedades de feijão e seus efeitos na qualidade proteica, na glicemia e nos lipídios sanguíneos em ratos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Vol.28. 2008. p.142-9.
- 25-Maccioni, P.; Colombo, G.; Riva, A.; Morazzoni, P.; Bombardelli, E.; Gessa, G.L.; Carai, M.A. Reducing effect of a *Phaseolus vulgaris* dry extract on operant self-administration of a chocolate-flavoured beverage in rats. *British Journal of Nutrition*. Vol.104. Núm.5. 2010. p.624-8.
- 26-Mitchell, D.C.; Lawrence, F.R.; Hartman, T.J.; Curran, J.N. Consumption of dry beans, peas, and lentils could improve diet quality in the US population. *Journal of American Dietetic Association*. Vol.109. Núm.5. 2009. p.909-13.
- 27-Onakpoya, I.; Aldaas, S.; Terry, R.; Erns, E. The efficacy of *Phaseolus vulgaris* as a weight-loss supplement: a systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *British Journal of Nutrition*. Vol.106. Núm.2. 2011. p.196-202.
- 28-Pari, L.; Venkateswaran, S. Protective role of *Phaseolus vulgaris* on changes in the fatty acid composition in experimental diabetes. *Journal of Medicinal Food*. Vol.7. Núm.2. 2004. p.204-9.
- 29-Pereira, L.L.S.; Santos, C.D.; Pereira, C.A.; Marques, T.R.; Sátiro, L.C. Precipitação do inibidor de α -amilase de feijão branco: avaliação dos métodos. *Alimentos e Nutrição*. Vol.21. Núm.1. 2010. p.15-20.
- 30-Rondanelli, M.; Orsini, F.; Opizzi, A.; Giacosa, A.; Bombardelli, E.; Villani, S. The effect of 2-mo administration of a *Phaseolus vulgaris* and *Cynara scolymus* complex on feeling of satiation in healthy, overweight people. *European Journal of Obesity*. Vol.2. Suppl 2. 2009. p.234.
- 31-Schroder, H.J. Protective mechanism of the Mediterranean diet in obesity and type 2 diabetes. *The Journal of Nutritional Biochemistry*. Vol.18. Núm.3. 2007. p.149-60.
- 32-Sievenpiper, J.L.; Kendall, C.W.C.; Esfahani, A.; Wong, J.M.; Carleton, A.J.; Jiang, H.Y.; Bazinet, R.P.; Vidgen, E.; Jenkins, D.J. Effect of non-oil-seed pulses on glycaemic control: a systematic review and meta-analysis

of randomized controlled experimental trials in people with and without diabetes. *Diabetologia*. Vol.52. Núm.8. 2009. p.1479-95.

33-Silva, H.T.; Costa, A.O. Caracterização Botânica de Espécies Silvestres do Gênero *Phaseolus* L. (Leguminosae). Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Documentos 156. 2003.

34-Spadafranca, A.; Rinelli, S.; Riva, A. *Phaseolus vulgaris* extract affects glycometabolic and appetite control in healthy human subjects. *British Journal of Nutrition*. Vol.1. Núm.1. 2012. p.1-7.

35-Toledo, N.M.V.; Rocha, L.C.; da Silva A.G.; Canniatti Brazaca, S.G. Interaction and digestibility of phaseolin/polyphenol in the common bean. *Food Chemistry*. Vol.138. Núm. 2-3. 2013. p.776-780.

36-Thomas, D.; Elliott, E.J. Low glycaemic index, or low glycaemic load, diets for diabetes mellitus The Cochrane Database of Systematic Reviews 2009. 1. CD006296. <http://www.mrw.interscience.wiley.com/cochrane/clsysrev/articles/CD006296/frame.html>

37-Thompson, L.U.; Button, C.L.; Jenkins, D.J. Phytic acid and calcium affect the in vitro rate of navy bean starch digestion and blood glucose response in humans. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Vol.46. 1987. p.467-473.

38-Thompson, M.D.; Thompson, H.J.; Brick, M.A.; McGinley, J.N.; Jiang, W.; Zhu, Z.; Wolfe, P. Mechanisms associated with dose-dependent inhibition of rat mammary carcinogenesis by dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Nutrition*. Vol.138. Núm.11. 2008. p.291-7.

39-Tormo, M.A.; Gil-Exojo, I.; Romero De Tejada, A.; Campillo, J. Hypo-glycaemic and anorexigenic activities of an α -amylase inhibitor from white kidney beans (*Phaseolus vulgaris*) in Wistar rats. *British Journal of Nutrition*. Vol.92. Núm.5. 2004. p.785-90.

40-Udani, J.; Hardy, M.; Madsen, D.C. Blocking carbohydrate absorption and weight loss: a clinical trial using Phase 2 brand proprietary fractionated white bean extract.

Alternative Medicine Review. Vol.9. N.1. 2004. p.63-9.

41-Udani, J.; Singh, B.B. Blocking carbohydrate absorption and weight loss: a clinical trial using a proprietary fractionated white bean extract. *Alternative Therapies In Health And Medicine*. Vol.13. Núm.4. 2007. p.32-7.

42-Udani, J.; Singh, B.B.; Barrett, M.L.; Preuss, H.G. Lowering the glycemic index of white bread using a white bean extract. *Nutrition Journal*. Vol.8. Núm.52. 2009. p.1-5.

43-World Health Organization - Obesity and overweight – Fact sheet Nº 311; updated March 2011. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>

44-Wu, X.; Xu, X.; Shen, J.; Perricone, N.V.; Preuss, H.G. Enhanced Weight Loss From a Dietary Supplement Containing Standardized *Phaseolus vulgaris* Extract in Overweight Men and Women. *The Journal of Applied Research*. Vol.10. Núm.2. 2010. p.73-9.

45-Yoon, J.H.; Thompson, L.U.; Jenkins, D.J.A. The effect of phytic acid on in vitro rate of starch digestibility and blood glucose response. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Vol.38. 1983. p.835-842.

46-Zhu, Z.; Jiang, W.; Thompson, H.J. Edible dry bean consumption (*Phaseolus vulgaris* L.) modulates cardiovascular risk factors and diet-induced obesity in rats and mice. *British Journal of Nutrition*. Vol. 108. Suppl 1. 2012. p.66-73.

Recebido para publicação em 30/05/2014
Aceito em 26/06/2014